

**OPTIMASI KINERJA SIMPANG *STAGGER* BERSINYAL  
Jl. Slamet Riyadi Sukoharjo - Jl. Dr. Rajiman - Jl. Transito -  
Jl. Joko Tingkir**

**Tugas Akhir**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat sarjana S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

**WAHYU BUDIYANTO  
NIM : D 100 090 091**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2014**

**OPTIMASI KINERJA SIMPANG STAGGER BERSINYAL**  
**Jl. Slamet Riyadi Sukoharjo - Jl. Dr. Rajiman - Jl. Transito - Jl. Joko Tingkir**

**Tugas Akhir**

diajukan dan dipertahankan pada Sidang Pendadaran

Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji

Pada tanggal 22 Juli 2014

diajukan oleh :

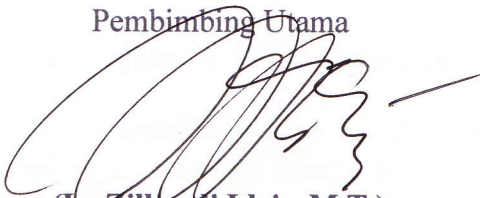
**WAHYU BUDIYANTO**

**NIM : D 100 090 091**

**NIRM : 09 6 106 03010 50091**

Susunan Dewan Penguji:

Pembimbing Utama



(Ir. Zilhardi Idris, M.T.)

**NIK: 569**

Pembimbing Pendamping



(Ika Setivaningsih, S.T., M.T.)

**NIK : 923**


Anggota



(Nurul Hidayati, ST. M.T., Ph. D)

**NIK: 694**

Dekan Fakultas Teknik



(Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph. D)

**NIK : 682**

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Mochamad Solikin, S.T., M.T., Ph. D)

**NIK : 792**



**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul :

**OPTIMASI KINERJA SIMPANG *STAGGER* BERSINYAL  
Jl. Slamet Riyadi Sukoharjo - Jl. Dr. Rajiman - Jl. Transito - Jl. Joko Tingkir**

Dan diajukan untuk diuji pada tanggal 22 Juli 2014 adalah hasil karya saya.

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin, atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya aku seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, baik sengaja maupun tidak dengan ini saya menyatakan menarik Tugas Akhir yang saya ajukan sebagai hasil tulisan saya sendiri ini. Demikian untuk menjadikan periksa.

Surakarta, 22 Juli 2014

Yang membuat pernyataan

**Wahyu Budiyanto**

## **MOTTO**

“Wahai orang-orang yang beriman! Jika kamu menolong (agama) ALLAH SWT, niscaya Dia akan menolongmu dan meneguhkan kedudukanmu.”

**(QS. Muhammad: 7)**

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apa bila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada ALLAH SWT lah engkau berharap”

**(QS.AL-Insyirah: 6-8)**

Padahal tidak ada seorang pun memberikan suatu nikmat kepadanya yang harus dibalasnya. Tetapi (dia memberikan itu semata-mata) karena mencari keridhaan Rabb-nya Yang Maha Tinggi. Dan kelak dia benar-benar mendapat kepuasan.

**(QS. Al-Lail: 19-21)**

*Hidup bagaikan persimpangan yang tak lepas dari konflik dan hambatan, hadapilah hidup ini dengan kesabaran, ketabahan dan landasan keagamaan yang kuat.*

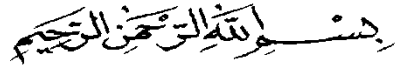
**(Penulis: 2014)**

## **PERSEMBAHAN**

Sebagai wujud rasa Syukur kepada Allah SWT dan terimakasih atas segala rahmad-Nya yang telah Ia berikan, akan ku persembahkan karya sederhana ini dengan tulus kepada :

- ❖ Ayah dan Ibuku yang selalu memberikan kasih sayang yang tidak ternilai dan untaian Do'a yang tiada henti mengiringi langkahku, terima kasih atas semua yang diberikan padaku.
- ❖ Sahabat dan teman-temanku yang telah menemaniku selama ini dan selalu mendukungku.
- ❖ Trimakasih kepada team survai T.Sipil angkatan 2009 dan 2010 yang sempat meluangkan waktunya untuk membantu survai di lapangan.
- ❖ Teman – teman Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil khususnya angkatan 2009 dan 2010
- ❖ Almamaterku UMS

## PRAKATA



Assalamu' alaikumWr. Wb.

Puji syukur Alhamdulillah selalu dipanjatkan kehadiran Allah SWT yang melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya kepada sekalian umat manusia.

Sholawat serta salam atas junjungan Nabi Akhir Zaman Muhammad SAW yang telah membawa ummatnya kejalan yang penuh lentera ilmu seperti saat ini. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul, “Optimasi Kinerja Simpang *Stagger* Jl. Slamet Riyadi Sukoharjo - Jl. Dr. Rajiman - Jl. Transito - Jl. Joko Tingkir”. Penulisan skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik jenjang strata satu (S1) pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak memperoleh bantuan dari berbagai pihak. Tanpa bimbingan, dorongan dan bantuan serta kerjasama yang baik dari berbagai pihak yang secara langsung atau tidak langsung, tidaklah mungkin skripsi ini dapat terselesaikan. Maka, dengan penuh rasa hormat pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph. D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Mochamad Solikin, S.T., M.T., Ph. D., selaku Ketua Jurusan Program Studi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Zilhardi Idris, M.T., selaku dosen pembimbing yang dengan kesabaran dan kebijaksanaan memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan skripsi ini.

4. Ibu Ika Setiyaningsih, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang dengan kesabaran dan kebijaksanaan memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan skripsi ini.
5. Ibu Nurul Hidayati, S.T., M.T., Ph.D., selaku Anggota Tim Penguji, yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan.
6. Alm. Ir. Henry Hartono, M.T., selaku Pembimbing Akademik yang selama ini telah bersedia memberikan arahan dan nasihat dengan sabar.
7. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, atas segala bimbingan dan curahan ilmu pengetahuan selama penulis menuntut ilmu perkuliahan.
8. Teman-temanku, angkatan 2009 makasih untuk semuanya semoga kita bisa dipertemukan lagi sukses untuk semuanya amin.

Semoga semua pihak yang tersebut di atas memperoleh balasan kasih sayang dan kebaikan atas jasa yang telah mereka berikan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan saran maupun kritik sehingga membangun penulis untuk memperluas wawasan untuk pembelajaran diri. Penulis berharap karya ini dapat member manfaat bagi penulis serta semua pihak yang membaca karya ini.

Wassalamu'alaikumWr. Wb

Surakarta, \_\_\_\_\_

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRAKSI.....</b>	<b>xx</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Batasan Masalah .....	3
E. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Pengertian Jalan .....	5
B. Simpang .....	8
C. Desain <i>Layout</i> Simpang .....	9
D. Simpang Bersinyal .....	15
E. Simpang <i>Stagger</i> .....	15
F. Kinerja Simpang .....	16



G. Penelitian Sejenis .....	17
-----------------------------	----

### **BAB III. LANDASAN TEORI**

A. Kondisi Geometri dan Lingkungan .....	18
B. Kondisi Lalu Lintas .....	19
C. Penentuan Waktu Antar Hijau Perfase dan Waktu Hilang .....	20
D. Penentuan Waktu Sinyal .....	22
E. Kapasitas .....	35
F. Panjang Antrian.....	37
G. Kendaraan Terhenti .....	40
H. Macam-macam Tundaan .....	40
I. Jalan Perkotaan .....	42

### **BAB IV. METODE PENELITIAN**

A. Lokasi Penelitian .....	51
B. Jenis Data .....	52
C. Tahapan Pengumpulan Data .....	53
D. Bagan Alir Penelitian .....	59

### **BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Kondisi <i>Existing</i> Geometri dan Lingkungan .....	60
B. Data <i>Existing</i> Persinyalan .....	62
C. Analisa Simpang <i>Stagger</i> Bersinyal .....	64
D. Alternatif 1 Perbaikan Kinerja Simpang <i>Stagger</i> Bersinyal .....	81
E. Alternatif 2 Perbaikan Kinerja Simpang <i>Stagger</i> Bersinyal .....	91

### **BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	123
B. Saran .....	125

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>126</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>128</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel II. 1	Standar lebar dan daerah jalan.....	7
Tabel III. 1	Nilai ekivalensi pada tiap jenis kendaraan ke dalam mobil penumpang.....	19
Tabel III. 2	Nilai pendekatan antar hijau normal .....	21
Tabel III. 3	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota ( $F_{cs}$ ) .....	29
Tabel III. 4	Faktor penyesuaian hambatan samping ( $F_{SF}$ ).....	29
Tabel III. 5	Nilai waktu siklus yang layak .....	34
Tabel III. 6	Kapasitas dasar ( $C_0$ ) .....	43
Tabel III. 7	Penyesuaian kapasitas untuk lebar jalan lalu lintas ( $FC_w$ ) .....	43
Tabel III. 8	Faktor penyesuaian pemisah arah untuk jalan (2/2) dan (4/2) ...	44
Tabel III. 9	Penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping ( $FC_{sf}$ ) .....	44
Tabel III. 10	Penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping dan kerb penghalang ( $FC_{sf}$ ) .....	45
Tabel III. 11	Penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota ( $FC_{cs}$ ) .....	46
Tabel III. 12	Kecepatan arus bebas dasar ( $FV_0$ ) .....	47
Tabel III. 13	Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk lebar jalur lalu lintas ( $FV_w$ ) kendaraan ringan, jalan perkotaan .....	47
Tabel III. 14	Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk hambatan samping dan lebar bahu ( $FFV_{sf}$ ).....	48
Tabel III. 15	Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk hambatan samping dan kerb ( $FFV_{sf}$ ) .....	49
Tabel III. 16	Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota ( $FFV_{cs}$ )...	49
Tabel V. 1	Data sinyal lapangan simpang <i>stagger</i> .....	62
Tabel V. 2	Perhitungan arus lalu lintas simpang <i>stagger</i> bersinyal.....	65
Tabel V. 3	Volume lalu lintas jam puncak simpang <i>stagger</i> bersinyal .....	66

Tabel V. 4	Rekapitulasi analisis kinerja <i>existing</i> simpang <i>stagger</i> .....	78
Tabel V. 5	Pengaturan ulang waktu sinyal alternatif 1 .....	83
Tabel V. 6	Perhitungan kapasitas kondisi alternatif 1 .....	84
Tabel V. 7	Perhitungan derajat kejenuhan kondisi alternatif 1 .....	84
Tabel V. 8	Rekapitulasi kondisi perbaikan simpang alternatif 1 .....	89
Tabel V. 9	Pengaturan ulang waktu sinyal alternatif 2 simpang a.....	93
Tabel V. 10	Perhitungan kapasitas alternatif 2 Simpang A .....	93
Tabel V. 11	Perhitungan derajat kejenuhan alternatif 2 Simpang A .....	94
Tabel V. 12	Perhitungan panjang antrian alternatif 2 Simpang A .....	96
Tabel V. 13	Perhitungan kendaraan terhenti alternatif 2 Simpang A .....	97
Tabel V. 14	Perhitungan tundaan alternatif 2 Simpang A .....	98
Tabel V. 15	Perhitungan kinerja alternatif 2 Simpang A.....	98
Tabel V. 16	Pengaturan ulang waktu sinyal alternatif 2 Simpang B .....	101
Tabel V. 17	Perhitungan kapasitas alternatif 2 Simpang B .....	101
Tabel V. 18	Perhitungan derajat kejenuhan alternatif 2 Simpang B .....	102
Tabel V. 19	Perhitungan panjang antrian alternatif 2 Simpang B .....	104
Tabel V. 20	Perhitungan kendaraan terhenti alternatif 2 Simpang B .....	105
Tabel V. 21	Perhitungan tundaan alternatif 2 Simpang B .....	106
Tabel V. 22	Perhitungan kinerja alternatif 2 Simpang B.....	107
Tabel V. 23	Perhitungan derajat kejenuhan kondisi koordinasi .....	111
Tabel V. 24	Rekapitulasi waktu sinyal rencana koordinasi .....	113
Tabel V. 25	Perhitungan tundaan alternatif 2 koordinasi Simpang A .....	118
Tabel V. 26	Perhitungan kinerja alternatif 2 koordinasi Simpang A.....	118
Tabel V. 27	Perhitungan tundaan alternatif 2 koordinasi Simpang B.....	118
Tabel V. 28	Perhitungan kinerja alternatif 2 koordinasi Simpang B.....	119

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Berbagai jenis persimpangan jalan sebidang .....	11
Gambar II.2	Beberapa contoh pulau untuk lalu lintas jalan sebidang .....	12
Gambar II.3	Beberapa contoh simpang susun bebas hambatan .....	14
Gambar II.4	Titik konflik pada simpang <i>stagger</i> .....	15
Gambar III.1	Skema lebar pendekatan dengan dan tanpa lalu lintas .....	24
Gambar III.2	Arus lalu lintas jenuh tanpa pendekat tipe P .....	24
Gambar III.3	Arus jenuh dasar untuk pendekat tipe O ..	26
Gambar III.4	Arus jenuh dasar untuk pendekat tipe O .....	27
Gambar III.5	Faktor penyesuaian kelandaian .....	30
Gambar III.6	Faktor penyesuaian untuk parkir .....	31
Gambar III.7	Faktor penyesuaian untuk belok kanan .....	31
Gambar III.8	Faktor penyesuaian untuk belok kiri .....	32
Gambar III.9	Penetapan waktu siklus sebelum penyesuaian .....	34
Gambar III.10	Jumlah kendaraan antri yang tersisa dari fase hijau sebelumnya.....	38
Gambar III.11	Perhitungan jumlah antrian .....	39
Gambar III.12	Perhitungan kecepatan fungsi dari Q/C untuk jalan banyak lajur satu arah .....	50
Gambar IV.1	Peta lokasi penelitian .....	51
Gambar IV.2	Posisi surveyor saat penelitian .....	58
Gambar IV.3	Bagan alir penelitian .....	59
Gambar V.1	Denah simpang.....	61
Gambar V.2	Jumlah <i>stage existing</i> simpang <i>stagger</i> .....	62
Gambar V.3	Diagram fase <i>existing</i> simpang <i>stagger</i> .....	64
Gambar V.4	Kinerja simpang <i>stagger</i> kondisi <i>existing</i> .....	80

Gambar V.5	Jumlah <i>stage</i> penggabungan simpang alternatif 1 .....	83
Gambar V.6	Diagram fase penggabungan simpang alternatif 1 .....	83
Gambar V.7	Jumlah <i>stage</i> alternatif 2 Simpang A .....	92
Gambar V.8	Diagram fase alternatif 1 Simpang A.....	93
Gambar V.9	Jumlah <i>stage</i> alternatif 2 Simpang B .....	100
Gambar V.10	Diagram fase alternatif 2 Simpang B.....	101
Gambar V.11	Diagram waktu ruang rencana koordinasi Simpang A (B1) - Smpang B (B2) .....	115
Gambar V.12	Diagram waktu ruang rencana koordinasi Simpang B (T1) - Smpang A (T2) .....	116
Gambar V.13	Peta pengalihan arus lalu lintas .....	121
Gambar V.14	Denah simpang kondisi alternatif.....	122

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

ALL WAKTU MERAH	Waktu dimana sinyal merah menyala bersama
RED SEMUA	dalam pendekat-pendekat yang dilayani dalam dua fase sinyal yang berurutan.
AMBER WAKTU KUNING	Waktu dimana kuning dinyalakan setelah hijau dalam sebuah pendekat (dt).
C KAPASITAS	Arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan. (sebagai. Contoh, untuk bagian pendekat j: $C_j = S_j \times g_j/c$ ; kend./jam, smp/jam).
COM KOMERSIAL	Tata guna lahan komersil (sbg. contoh : toko, restoran, kantor,) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
CS UKURAN KOTA	Jumlah penduduk dalam suatu daerah perkotaan.
c WAKTU SIKLUS	Waktu untuk urutan lengkap dari indikasi sinyal.
D TUNDAAN	Waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati suatu simpang dibandingkan terhadap situasi tanpa simpang. Catatan: Tundaan terdiri dari TUNDAAN LALU-LINTAS (DT) yang disebabkan pengaruh kendaraan lain; dan TUNDAAN GEOMETRIK (DG) yang disebabkan perlambatan dan percepatan untuk melewati fasilitas (misalnya akibat lengkung horisontal pada persimpangan).
DS DERAJAT KEJENUHAN	Rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat ( $Q_{xc}/S_{xg}$ ).

emp	EKIVALENSI MOBIL PENUMPANG	Faktor dari berbagai tipe kendaraan sehubungan dengan keperluan waktu hijau untuk keluar dari sebuah kendaraan ringan (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sasisnya sama, $emp = 1,0$ ).
FR	RASIO ARUS	Rasio arus terhadap arus jenuh ( $Q/S$ ) dari suatu pendekat.
g	WAKTU HIJAU	Waktu nyala hijau dalam suatu pendekat ( $dt$ ).
$g_{max}$	WAKTU HIJAU MAXIMUM	Waktu hijau maksimum yang diijinkan dalam suatu fase untuk kendali lalu lintas aktuari kendaraan.
HV	KENDARAAN BERAT	Kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda (meliputi bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai sistim klasifikasi Bina Marga). Catatan: Lihat Bab 2- 5 dan 6-7 untuk definisi khusus dari tipe kendaraan lainnya yang digunakan pada metode perhitungan jalan perkotaan dan luar kota.
IFR	RASIO ARUS SIMPANG	Jumlah dari rasio kritis (=tertinggi) untuk semua fase sinyal yang berurutan dalam suatu siklus ( $IFR = \sum (Q/S)_{CRIT}$ ).
IG	ANTAR HIJAU	Periode kuning + merah semua antara dua fase sinyal yang berurutan.
i	FASE	Bagian dari siklus sinyal dengan lampu hijau disediakan bagi kombinasi tertentu dari gerakan lalu lintas ( $I =$ indeks untuk nomor fase).
LTI	WAKTU HILANG	Jumlah semua periode antar hijau dalam siklus yang lengkap( $dt$ ). Waktu hilang dapat juga diperoleh dari beda antara waktu siklus



		dengan jumlah waktu hijau dalam semua fase yang berurutan.
LV	KENDARAAN RINGAN	Kendaraan bermotor ber as dua dengan 4 roda dan dengan jarak as 2,0-3,0 m (meliputi: mobil penumpang, oplet, mikrobis, pick-up dan truk kecil sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
MC	SEPEDA MOTOR	Kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi sepeda motor dan kendaraan roda 3 sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
NQ	ANTRIAN	jumlah kendaraan yang antri dalam suatu pendekat (kend/smp).
NS	ANGKA HENTI	Jumlah rata-rata berhenti per kendaraan (termasuk berhenti berulang-ulang dalam antrian).
PSV	RASIO KENDARAAN TERHENTI	Rasio dari arus lalu lintas yang terpaksa berhenti sebelum melewati garis henti dari sinyal.
	PENDEKAT	Daerah dari lengan persimpangan jalan untuk kendaraan mengantri sebelum keluar melewati garis-henti. (Jika gerakan belok kiri atau belok kanan dipisahkan dengan pulau lalu lintas, sebuah lengan persimpangan jalan dapat mempunyai dua pendekat atau lebih).
P <sub>RT</sub>	RASIO BELOK KANAN	Rasio untuk lalu lintas yang belok kanan
Q	ARUS LALU LINTAS	Jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kend/jam ( $Q_{kend}$ ), smp/jam

		( $Q_{smp}$ )atau LHRT (Lalu lintas Harian Rata-Rata Tahunan).
QL	PANJANG ANTRIAN	Panjang kendaraan dalam satuan pendekat (m).
RA	AKSES TERBATAS	Jalan masuk langsung tidak ada atau terbatas (sbg. contoh, karena adanya penghalang, jalan samping dsb).
RES	PERMUKIMAN	Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
RT	BELOK KANAN	Indeks untuk lalu lintas yang belok kanan.
S	ARUS JENUH	Besarnya keberangkatan antrian di dalam suatu pendekat selama kondisi yang ditentukan (smp/jam hijau).
SF	HAMBATAN SAMPING	Interaksi antara arus lalu lintas dan kegiatan disamping jalan yang menyebabkan pengurangan terhadap arus jenuh di dalam pendekat.
smp	SATUAN MOBIL PENUMPANG	Satuan arus lalu lintas, dimana arus dari berbagai tipe kendaraan telah diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan emp.
So	ARUS JENUH DASAR	Besarnya keberangkatan antrian di dalam suatu pendekat sama kondisi ideal (smp/jam hijau).
ST	LURUS	Indeks untuk lalu lintas yang lurus
UM	KENDARAAN TAK BERMOTOR	Kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh orang atau hewan ( meliputi : sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong sesuai sistim klasifikasi Bina Marga). Catatan: Dalam manual ini kendaraan tak bermotor

tidak dianggap sebagai bagian dari arus lalu lintas tetapi sebagai unsur hambatan samping.

$W_A$  LEBAR PENDEKAT Lebar bagian pendekat yang diperkeras, diukur di bagian tersempit di sebelah hulu (m).

$W_{MASUK}$  LEBAR MASUK Lebar bagian pendekat yang diperkeras, diukur pada garis henti (m).

$W_{KELUAR}$  LEBAR KELUAR Lebar bagian pendekat yang diperkeras, yang digunakan oleh lalu lintas berangkat setelah melewati persimpangan jalan (m).

## ABSTRAKSI

Pertumbuhan kendaraan yang sangat pesat dan terbatasnya kapasitas jalan perkotaan menimbulkan permasalahan di bidang transportasi. Khususnya di daerah persimpangan, yang sering mengalami kemacetan dan antrian panjang. Pengaturan persimpangan dengan pengendalian lampu lalu lintas harus direncanakan sesuai dengan jumlah arus lalu lintas yang melewati simpang tersebut, agar arus lalu lintas dapat terlayani dengan baik dan menghasilkan kinerja simpang yang optimal. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui besarnya arus lalu lintas dan tingkat kinerja simpang *stagger* bersinyal Jl. Slamet Riyadi-Jl. Dr. Rajiman-Jl. Transito-Jl. Joko Tingkir, kemudian memberi usulan alternatif pemecahan masalah yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan kinerja simpang tersebut.

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer meliputi: kondisi geometri, lingkungan, lalu lintas dan persinyalan, serta data sekunder yang terdiri dari: peta lokasi penelitian dan jumlah penduduk. Optimasi kinerja pada kondisi *existing* menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, dengan parameter kinerja, meliputi kapasitas (C), derajat kejenuhan (DS), tundaan (D), dan panjang antrian (QL). Selain itu dilakukan perencanaan penggabungan kedua simpang di mana acuan yang digunakan masih seperti pada kondisi *eksisting*.

Berdasarkan hasil analisis dari analisis *eksisting* simpang didapat kinerja simpang *stagger* bersinyal Jl. Slamet Riyadi-Jl. Dr. Rajiman-Jl. Transito-Jl. Joko Tingkir belum memenuhi syarat MKJI 1997. Hal ini dapat dilihat dari nilai kapasitas (C), derajat kejenuhan (DS), tundaan (D), panjang antrian (QL), secara berurutan adalah, (Barat : 1009 smp/jam ; 0,950 ; 97,9 det/smp ; 164,3 m), (Timur : 589 smp/jam ; 1,867 ; 1608,2 det/smp ; 1596,2 m), (Selatan ; 397 smp/jam ; 2,087 ; 2008 det/smp ; 1660,2 m), (Utara : 310 smp/jam ; 1,223 ; 474,9 det/smp ; 454,7 m) Berdasarkan hasil alternatif perbaikan yang memberikan nilai terbaik yaitu pemisahan simpang dengan koordinasi sinyal, Alternatif ini dapat meningkatkan kinerja simpang. Peningkatan tersebut dapat dilihat dari nilai, derajat kejenuhan (DS), tundaan (D), panjang antrian (QL), secara berurutan adalah, Simpang A (Barat1 : 1128 smp/jam ; 0,850 ; 75,9 det/smp ; 123,4 m), (Timur 2 : 943 smp/jam ; 0,843 ; 80,4 det/smp ; 105,8 m), (Utara : 459 smp/jam ; 0,826 ; 88,8 det/smp ; 119,4 m). Simpang B (Barat 2 : 708 smp/jam ; 1,189 ; 445,8 det/smp ; 426,2 m), (Timur 1 : 950 smp/jam ; 1,157 ; 372,6 det/smp ; 600,7 m), (Selatan ; 714 smp/jam ; 1,161 ; 387,8 det/smp ; 582,5 m), Kondisi alternatif tersebut secara keseluruhan belum memenuhi persyaratan MKJI 1997, akan tetapi alternatif ini dapat meningkatkan kinerja simpang, maka alternatif ini dapat diterapkan di simpang *stagger* bersinyal Jl. Slamet Riyadi-Jl. Dr. Rajiman-Jl. Transito-Jl. Joko Tingkir.

**Kata Kunci : optimasi, kinerja, simpang *stagger* bersinyal**